

Изобретение относится к производству резино-технических изделий и может быть использовано при изготовлении приводных ремней, конвейерных лент, шин, мембран.

Известна гибкая оболочка по а.с. СССР №1699803. В 29 D 22/00, 24/00, В 32 В 1/02, опубл. в БИ № 17, 1991 г., содержащая кольцевую эластомерную камеру с усилительными элементами из слоев резинокорда с перекрещивающимися нитями. Данная оболочка обладает недостаточной прочностью и долговечностью, т.к. частые деформации камеры и превышение расчетных нагрузок в условиях плохих дорог приводят к отслоению корда и разрушению тканых нитей, в процессе эксплуатации, что не позволяет увеличить срок службы оболочки. Оболочку с резинокордом невозможно переработать для вторичного использования.

Известна также автомобильная шина по пат. СССР № 1708152, В 60 С 9/20, опубл. в БИ № 3, 1992 г., принятая автором за прототип, имеющая корпус из эластомера, в котором заделана арматура из звеньев, представляющих собой проволочные спирали, шарнирно соединенные в поперечном направлении друг другом по длине спирали.

Данная шина с проволочной арматурой обладает недостаточной прочностью и долговечностью в условиях разбитых дорог, т.к. шарнирное соединение спиралей в поперечном направлении обеспечивает им только одну степень свободы и при многократных рабочих нагрузках на протектор, часто превышающих расчетные и вызывающих усталостные напряжения в проволоке, арматура разрушается, при этом острые концы проволоки, внедряясь в эластомер, ослабляют протектор и снижают прочность и долговечность шины. При переработке отслуживших шин арматуру невозможно легко извлечь из эластомера и использовать повторно.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать конструкцию формованного изделия таким образом, чтобы гасить повышенные рабочие нагрузки на изделие в различных направлениях без разрыва арматуры, что приводит к повышению прочности и долговечности формованного изделия. При этом конструкция арматуры позволяет использовать ее повторно, а условия вторичной переработки изделия облегчаются.

Для достижения указанного технического результата формованное изделие из эластомера, например, резины, содержит в несущей зоне рабочих (нормальных) нагрузок арматуру из шарнирно соединенных силовых элементов, при этом в отличие от прототипа, силовые элементы выполнены замкнутыми из проволоки и образуют цепную структуру из по крайней мере одной цепи, лежащей в окружном направлении изделия. . . .

При указанном расположении в эластомерной основе прочной цепной арматуры, каждое звено которой замкнуто и обладает тремя степенями свободы (одна - смещение вдоль оси несущей зоны рабочих нагрузок и две - степени поворота относительно соседних звеньев цепи), рабочие нагрузки демпфируются в различных направлениях, так как нагрузка, частично гасимая эластомером, передается на арматуру и смещает шарнирные замкнутые силовые элементы цепи относительно друг друга, что предохраняет арматуру от разрыва. После прекращения действия нагрузки силовые элементы возвращаются в исходное упорядоченное состояние под действием упругой эластомерной основы. Выполнение звеньев замкнутыми обеспечивает прочность арматуры во всех направлениях.

В одном из частных случаев выполнения - приводном ремне - цепная структура содержит одну цепь силовых элементов, замкнутую по длине и расположенную по нейтральной линии ремня, являющейся несущей зоной рабочих нагрузок ремня. Применение в нейтральной зоне ремня цепной арматуры повышает его модуль упругости, прочность и долговечность при снижении удлинения ремня в процессе эксплуатации за счет шарнирного соединения прочных замкнутых силовых элементов, обладающих тремя степенями свободы и контактирующими с эластомерной основой.

В другом частном случае выполнения формованного изделия - в виде ленты, например, конвейерной, цепи из замкнутых силовых элементов расположены вдоль ленты на ее срединной поверхности, являющейся несущей зоной рабочих (нормальных) нагрузок, параллельно друг другу и соединены замкнутыми силовыми элементами в поперечном направлении. Такая арматура придает высокую прочность и долговечность резиновым конвейерным лентам, т.к. сочетание шарнирных силовых элементов с тремя степенями свободы и резиновой основы позволяет демпфировать ударные нагрузки и выдерживать большие напряжения.

В частном случае выполнения формованного изделия в виде гибкой кольцевой оболочки, например, шины, - силовые элементы образуют пространственную структуру из не менее, чем двух концентрических слоев цепей, расположенных по окружному направлению шины и соединенных между собой в радиальном направлении шины силовыми элементами, при этом каждый слой составлен из цепей, соединенных силовыми элементами в поперечном направлении слоя. В частном случае выполнения формованного изделия в виде шины арматура из силовых элементов, предохраняющая шину (ее каркас) от разрушения, называется брекером, поэтому можно сказать, что такое выполнение брекера шины из шарнирных замкнутых элементов, обладает тремя степенями свободы, позволяет предотвратить разрыв силовых элементов в условиях эксплуатации шины на разбитых дорогах, т.к. данная пространственная структура в сочетании с резиной хорошо гасит радиальные нагрузки на шину, возникающие при наезде на препятствия.

При вторичной переработке предлагаемых резино-технических изделий цепная арматура благодаря своей структуре легко отделяется известными способами и может быть использована повторно в силу своей высокой прочности.

Предлагаемое техническое решение иллюстрируется чертежами: на фиг. 1 изображен частный случай выполнения - приводной ремень; на фиг. 2 - увеличенный вырез цепной структуры (резиновая основа условно не заштрихована, чтобы не загромождать чертеж); на фиг. 3 показан случай выполнения конвейерной ленты, поперечное сечение; на фиг. 4 - разрез А-А по срединной поверхности ленты (резиновая основа условно не заштрихована); на фиг. 5 - изображен пример выполнения в виде шины с брекером, поперечное сечение; на фиг. 6 - часть брекера из цепей, поперечное сечение; на фиг. 7 - разрез Б-Б по окружному направлению шины (резиновая основа не заштрихована).

Приводной ремень, например, клиновидный, содержит эластомерную основу (резиновую) 1 с арматурой 2, запрессованной по нейтральной линии 3. Арматура 3 выполнена в виде замкнутой цепи из замкнутых силовых элементов 4, изготовленных из проволоки (фиг. 1 и 2).

В конвейерной ленте, изображенной на фиг. 3, на поверхностную цепную структуру 5 напрессована известным способом резиновая основа 6 таким образом, что цепная структура 5 располагается по срединной поверхности 7 ленты. Цепная структура 5 образована цепями из проволочных замкнутых силовых элементов 8 и 9, расположенными вдоль ленты параллельно друг другу и соединенными замкнутыми силовыми элементами 10

в поперечном направлении ленты. Цепи могут быть неодинаковой толщины, например, крайние цепи для усиления края ленты могут быть выполнены из силовых элементов (проволоки) большего диаметра.

Частный случай выполнения арматуры в виде пространственной цепной структуры в гибкой кольцевой оболочке иллюстрируется на примере шины (фиг. 5), содержащей эластомерный корпус 11 с протектором 12. Внутри протектора проходит бреккер 13, в поперечном относительно бреккера направлении - радиальная арматура 14, которая закрепляется в бортовом кольце 15. Брекер 13 выполнен из, например, трех слоев 16 цепей из проволочных колец, концентрично расположенных по окружному направлению шины. В радиальном направлении шины слои 16 соединены замкнутыми силовыми элементами 17. Каждый слой 16 (фиг. 7) образован цепями 18 из замкнутых силовых элементов 19 и 20, лежащих по окружному направлению и соединенных замкнутыми силовыми элементами 21 в поперечном направлении относительно окружного. Средний по высоте бреккера слой может быть выполнен длиннее двух других и заходить в зону изгиба шины,

В процессе изготовления формованных эластомерных изделий с предлагаемой цепной структурой пространственная упорядоченность силовых элементов в изделии обеспечивается известным способом - подачей резины под давлением в пресс-форму с направляющими.

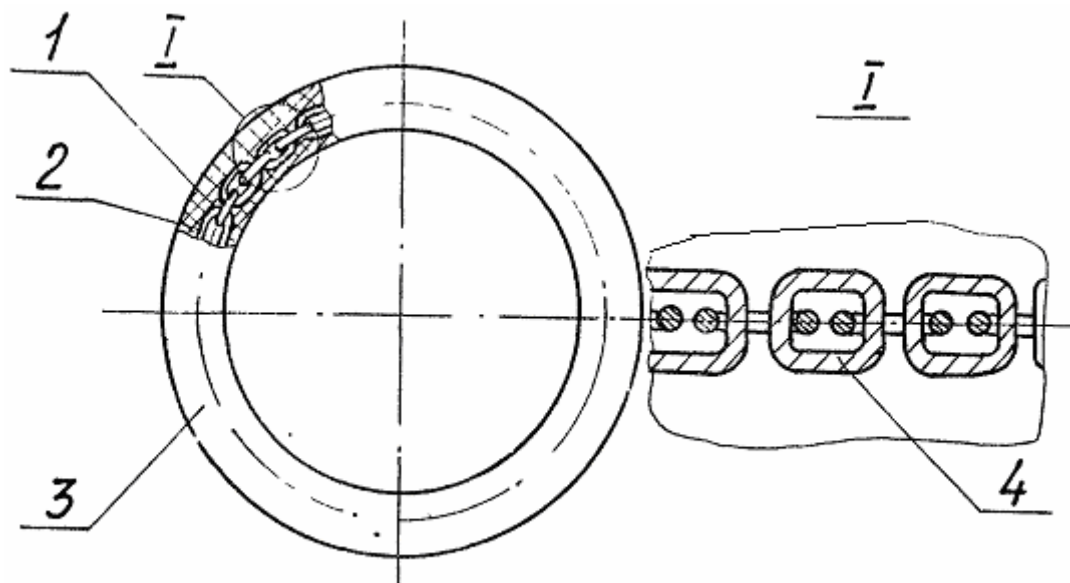
Снабжение эластомерных формованных изделий арматурой из цепных структур повышает их прочность и долговечность, позволяет повторно использовать ее при облегчении вторичной переработки резиновых изделий и, следовательно, предлагаемое техническое решение отвечает критерию промышленной применимости.

Работа предлагаемого формованного изделия поясняется работой его частных случаев выполнения: приводного ремня, конвейерной ленты и гибкой кольцевой оболочки (например, шины).

В процессе работы приводной ремень, например, клиновидный, подвергается нагрузкам вдоль его нейтральной зоны и перпендикулярно к ее оси. За счет расположения цепи в нейтральной зоне, а также за счет смещения прочных замкнутых звеньев с тремя степенями свободы друг относительно друга на величину, необходимую в каждом конкретном случае для демпфирования нагрузки, приводной ремень гасит ее без разрыва арматуры. В процессе длительной эксплуатации такой ремень обеспечивает постоянство своей длины за счет цепной арматуры из прочных замкнутых проволочных звеньев, не поддающихся растяжению и разрыву.

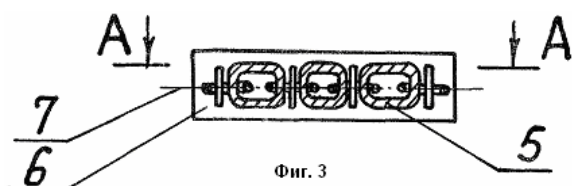
При работе конвейерная лента подвергается нагрузкам вдоль срединной поверхности и перпендикулярно к ней, например, при падении на ленту транспортируемого груза. Резиновая основа, частично гася ударную нагрузку, передает ее на шарнирные замкнутые проволочные звенья цепной арматуры, которые смещаясь друг относительно друга в различных направлениях, гасят ее без разрыва арматуры. После разгрузки ленты звенья возвращаются в исходное положение под действием упругой резиновой основы.

В условиях эксплуатации шины, особенно на разбитых дорогах или при встрече препятствием нагрузка, передаваемая эластомерным протектором, смещает шарнирные замкнутые проволочные звенья цепей, составляющих пространственную структуру, и за счет изменяющейся пространственной конфигурации структуры гасится в различных направлениях без разрыва целостности пространственной структуры, которая возвращается в исходное упорядоченное состояние после прекращения нагрузки под действием упругой эластомерной основы.



Фиг. 1

Фиг. 2



Фиг. 3

